

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**This Page Blank (uspto)**

**(54) HEAT PIPE TYPE RADIATOR AND MANUFACTURE THEREOF**

(11) 4-225790 (A) (43) 14.8.1992 (19) JP

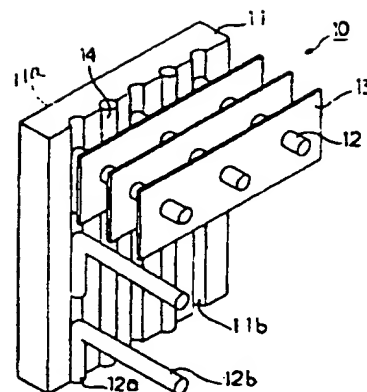
(21) Appl. No. 2-416730 (22) 27.12.1990

(71) FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE (72) SHINICHI ISHIDA(5)

(51) Int. Cl.<sup>5</sup> F28D15/02;H01L23/427

**PURPOSE:** To enable a number of heat generating elements to effect uniform radiation by a method wherein a first heat pipe having a condensing part bent up in an L-shape and a second heat pipe to effect uniform heating in the direction of the surface of a base part are mounted on a plurality of heat pipe mounting parts formed to a base part made of a metal.

**CONSTITUTION:** A base plate 11 has a flat element-mounting surface 11a formed on the outside by using a material, e.g. copper and aluminum, and a mounting recessed part 11b formed on the inside. A plurality of heat generating elements, e.g. thyristor and a power transistor, are mounted on the element-mounting surface 11a. A first heat pipe 12 is a container made of copper sealed with working liquid and bent to form an L-shape. A base part 12a forming a vaporizing part is fixed to a mounting recessed part 11b. A fin 13 is mounted to an arm part 12b forming the condensing part of the first heat pipe 12. A second heat pipe 14 is for soaking in the direction of the surface of the base plate 11 and is securely adhered to the mounting recessed part 11b along a longitudinal direction.



**This Page Blank (uspto)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-225790

(43) 公開日 平成4年(1992)8月14日

(51) Int.Cl. <sup>3</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 2 8 D 15/02		L 7153-3L		
	1 0 2	L 7153-3L		
H 0 1 L 23/427		7220-4M	H 0 1 L 23/ 46	B

審査請求 未請求 請求項の数4 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平2-416730

(22) 出願日 平成2年(1990)12月27日

(71) 出願人 000005290

古河電気工業株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

(72) 発明者 石田 新一

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古

河電気工業株式会社内

(72) 発明者 谷田部 博

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古

河電気工業株式会社内

(72) 発明者 村瀬 孝志

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古

河電気工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 河野 茂夫 (外1名)

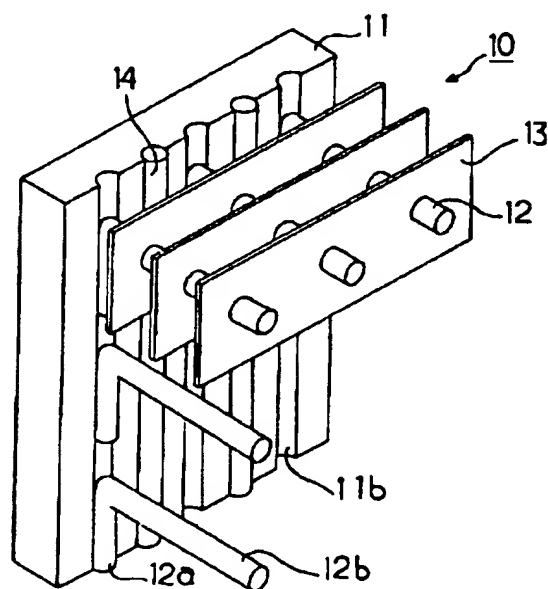
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ヒートパイプ式放熱器およびその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 放熱性能を向上させるとともに、小型かつ軽量のヒートパイプ式放熱器およびその製造方法を提供する。

【構成】 平板、L字型、コの字型、ロの字型等のベース部に、L字またはU字の第1ヒートパイプの蒸発部を取り付け、第1ヒートパイプの凝縮部には多数のフィンを取り付けるとともに、前記ベース部に、長尺の第2ヒートパイプを第1ヒートパイプと平行または交差するように取り付け、ベース部の面方向の均熱化を図る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 片面に素子搭載部をもち、片面または両面の一方向またはそれと交差する方向に複数のヒートパイプ取付部が形成された金属製のベース部と、前記ベース部のヒートパイプ取付部に蒸発部が取り付けられ、L字またはU字状に凝縮部が曲げ起こされた第1のヒートパイプと、前記第1のヒートパイプの凝縮部に1枚以上取り付けられた放熱用のフィンと、前記ベース部のヒートパイプ取付部に取り付けられ、そのベース部の面方向の均熱化を行う第2のヒートパイプとから構成したヒートパイプ式放熱器。

【請求項2】 前記ベース部は、1枚から4枚組み合わせたことを特徴とする請求項1記載のヒートパイプ式放熱器。

【請求項3】 前記ベース部に設けられた前記フィンに平行方向に送風する強制冷却用のファンを設けたことを特徴とする請求項1または2記載のヒートパイプ式放熱器。

【請求項4】 請求項1～3記載のヒートパイプ式放熱器を製造するヒートパイプ式放熱器の製造方法において、前記ベース部には、前記ヒートパイプ取付部が、予め、押出加工、ダイキャスト法、鋳造若しくは鍛造またはこれらの組み合わせによって、形成されていることを特徴とするヒートパイプ式放熱器の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体素子などの発熱を拡散させるヒートパイプ式放熱器およびその製造方法に関するものである。

## 【0001】

【従来の技術】サイリスタ、パワートランジスタなどの発熱量が中容量の半導体素子には、空冷式の放熱器を用いたものが多い。図11は、従来の放熱器の一例を示した斜視図である。この放熱器90は、銅またはアルミニウムなどの熱伝導性材料を用いて、押出成形や鋳造により、ベース部91とフィン部92をもつような形状に作製されたものである。発熱素子Cは、放熱器90のベース部91の一方側の平面に密着して搭載されており、フィン部92によって放熱されていた。

## 【0002】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前述した従来の放熱器では、発熱素子の放熱量が増大するに伴って、放熱器90の重量が重くなるとともに、形状も大型になるという問題があった。また、放熱器90のフィン部92のピッチを一定間隔以下に狭くできず、容量が一定の場合には、放熱面積に制限を受け、冷却能力が低下するという問題があった。

【0003】また、電子機器などの場合には、限られた内部空間に多数の発熱素子が搭載されるときに、それらを均一に冷却することができなかった。

【0004】本発明の目的は、多数の発熱素子を搭載し、均一に放熱できる小型かつ軽量のヒートパイプ式放熱器およびその製造方法を提供することである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明によるヒートパイプ式放熱器は、片面に素子搭載部をもち、片面または両面の一方向またはそれと交差する方向に複数のヒートパイプ取付部が形成された金属製のベース部と、前記ベース部のヒートパイプ取付部に蒸発部が取り付けられ、L字またはU字状に凝縮部が曲げ起こされた第1のヒートパイプと、前記第1のヒートパイプの凝縮部に1枚以上取り付けられた放熱用のフィンと、前記ベース部のヒートパイプ取付部に取り付けられ、そのベース部の面方向の均熱化を行う第2のヒートパイプとから構成してある。

【0006】この場合に、前記ベース部は、1枚から4枚組み合わせた構成とすることができる。また、前記ベース部に設けられ、前記フィンに平行方向に送風する強制冷却用のファンを設けた構成とすることができる。

【0007】一方、本発明によるヒートパイプ式放熱器の製造方法は、前述したヒートパイプ式放熱器を製造するヒートパイプ式放熱器の製造方法において、前記ベース部には、前記ヒートパイプ取付部が、予め、押出加工、ダイキャスト法、鋳造若しくは鍛造またはこれらの組み合わせによって、形成する構成としてある。

## 【0008】

【作用】本発明によれば、ベース板に取り付けられた第1ヒートパイプとフィンによって、発熱素子の熱拡散をさせ、第2ヒートパイプによってベース部の面方向の熱の均一化することができる。

## 【0009】

【実施例】以下、図面等を参照して、実施例について、本発明を詳細に説明する。図1は、本発明によるヒートパイプ式放熱器の第1の実施例を一方側から見た斜視図であって、図2は、他方側からみた斜視図である。第1の実施例の放熱器は、ベース板11と、第1のヒートパイプ12と、フィン13と、第2のヒートパイプ14とから構成されている。

【0010】ベース板11は、銅またはアルミニウムなどの熱伝導性の材料を用いて、押出法またはダイキャスト法等により作製されており、外側にはフラットな素子搭載面11aが形成され、内側には取付凹部11bが形成されている。ベース板11の素子搭載面11aには、サイリスタやパワートランジスタなどの発熱素子Cが複数個搭載されている。

【0011】第1ヒートパイプ12は、断面が円形、矩形、異形の銅製コンテナの内面に溝が形成されたり、メッシュ等のウイックが挿入されたものであり、内部には作動液として純水等が封入されたものである。第1ヒートパイプ12は、L字形に曲げ加工されており、蒸発部

となる基部12aがベース板11の取付凹部11bに挿入され、密着して固定されている。

【0012】第1ヒートパイプ12は、ベース板11の取付凹部11bに取り付けられるので、接触面積を十分にとれるとともに、基部12aと取付凹部11bの間には熱伝導性グリス等を塗布、又は熱伝導性接着剤、低融点ロー材等を介在させることにより、外側の素子搭載面11aに搭載された発熱素子Cからの熱を内側の第1ヒートパイプ12に効率的に伝達できる。

【0013】フィン13は、第1ヒートパイプ12の凝縮部となる腕部12bに、圧入またはロウ付け等により取り付けられている。このフィン13は、銅またはアルミニウム等の金属を、0.1~0.5mm程度の薄肉板状に加工したものであり、1~5mm程度の比較的小さいピッチで、必要な枚数だけ取り付けられている。

【0014】第2ヒートパイプ14は、ベース板11の面方向の均熱化を行うためのものであり、構造的には第1ヒートパイプ11と同じものでよいが、ベース板11の取付凹部11bに長手方向に沿って挿入できる長尺のものが使用されている。

【0015】図3は、本発明によるヒートパイプ式放熱器の第2の実施例を一方側から見た斜視図、図4は他方側から見た斜視図である。なお、以下に説明する各実施例では、第1の実施例と同一の機能をはたす部分には、末尾の符号を統一して付けて、重複する説明は省略する。

【0016】第2の実施例の放熱器20は、第1ヒートパイプ22が取り付けられた面の反対側の面、すなわち、素子搭載面21a側に第2ヒートパイプ24を取り付けたものである。

【0017】図5~図10は、本発明によるヒートパイプ式放熱器の第3~8の実施例を示した斜視図である。第3の実施例の放熱器30(図5)は、第1ヒートパイプ32として、U字型のものをを用いている。また、第4の実施例の放熱器40(図6)は、第3の実施例と同様にU字型のヒートパイプ42を用いているが、第2ヒートパイプ44と直交する方向に配置してある。第3および第4の実施例では、第1ヒートパイプ32、42がU字型であるので、1本のヒートパイプで放熱部分を2箇所に設けることができる。

【0018】第5の実施例の放熱器50(図7)は、断面L字型のベース板51に、取付凹部51bを設け、U字型の第1ヒートパイプ52の第1腕部52aと中間部52bをベース板51に取り付け、第2腕部52cにフィン53を取り付けたものである。第5の実施例の放熱器50によれば、搭載する素子の数を増加させることができる。

【0019】第6の実施例の放熱器60(図8)は、2点鎖線で示した断面コの字型のベース板61に、2本のU字型の第1ヒートパイプ62の第1腕部62aと中間

部62bをベース板61に取り付け、2つの第2腕部62cにフィン63を取り付けたものである。第6の実施例では、更に、搭載する素子の数を増加することができる。

【0020】第7の実施例の放熱器70(図9)は、2点鎖線で示した断面口の字型のベース板71に、第5の実施例と同様な第1ヒートパイプ72とフィン73のユニットを対称に設けたものである。

【0021】第8の実施例の放熱器80(図10)は、軸流ファン等の強制空冷用のファン85が設けられており、このファン85は、ベース板81の一端であって、フィン83と直交する面に取り付けられている。

【0022】なお、以上説明した実施例は、これに限定される種々の変更や、実施例どうしの要素の組み換えをすることができ、それらも本発明の範囲内である。例えば、ベース板への接合は、予め低コストの方法で作製してある取付凹部に挿入すれば、加工が容易で安価に製造できる。また、取り付ける第1および第2ヒートパイプなどの数量は、発熱量などによって選択でき、設計の自由度は大である。さらに、ベース板は、予め押し出しや鍛造、鋳造等で加工して材料を準備しておき、必要に応じて長さを方向の切断などを行って利用でき、各ヒートパイプも予め幾種類か容易しておけば、それらを組み合わせることにより、柔軟な対応ができる。

【0023】

【発明の効果】以上詳しく説明したように、本発明によれば、ベース板に取り付けられた第1ヒートパイプとフィンによって、発熱素子の熱拡散をさせ、第2ヒートパイプによってベース部の面方向の熱の均一化を図ることができる。また、強制空冷用のファンを取り付ければ、さらに、放熱効果を上げることができる。従って、小型、軽量化が図れるうえ、多数の発熱素子を搭載した場合にも、均一かつ効率よく放熱することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明によるヒートパイプ式放熱器の第1の実施例を一方側から見た斜視図である。

【図2】図2は、本発明によるヒートパイプ式放熱器の第1の実施例を他方側から見た斜視図である。

【図3】図3は、本発明によるヒートパイプ式放熱器の第2の実施例を一方側から見た斜視図である。

【図4】図4は、本発明によるヒートパイプ式放熱器の第2の実施例を他方側から見た斜視図である。

【図5】図5は、本発明によるヒートパイプ式放熱器の第3の実施例を示した斜視図である。

【図6】図6は、本発明によるヒートパイプ式放熱器の第4の実施例を示した斜視図である。

【図7】図7は、本発明によるヒートパイプ式放熱器の第5の実施例を示した斜視図である。

【図8】図8は、本発明によるヒートパイプ式放熱器の第6の実施例を示した斜視図である。

5

6

【図9】図9は、本発明によるヒートパイプ式放熱器の第7の実施例を示した斜視図である。

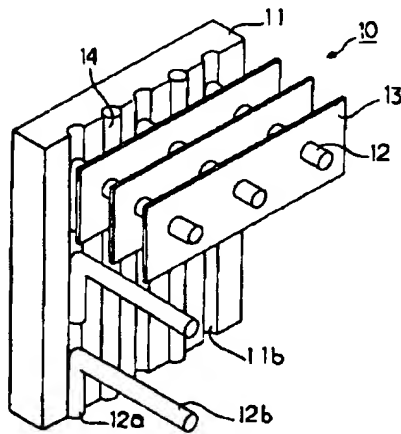
【図10】図10は、本発明によるヒートパイプ式放熱器の第8の実施例を示した斜視図である。

【図11】図11は、従来の放熱器の一例を示した斜視図である。

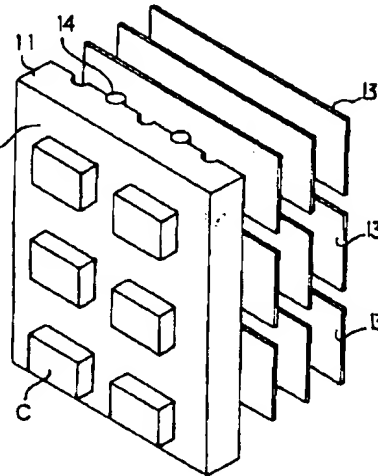
【符号の説明】

- 10～80 ヒートパイプ放熱器  
11～81 ベース板  
12～82 第1ヒートパイプ  
13～83 フィン  
14～84 第2ヒートパイプ  
85 ファン

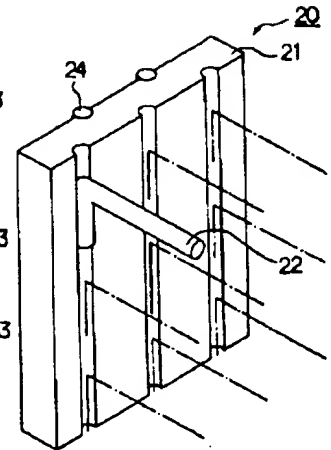
【図1】



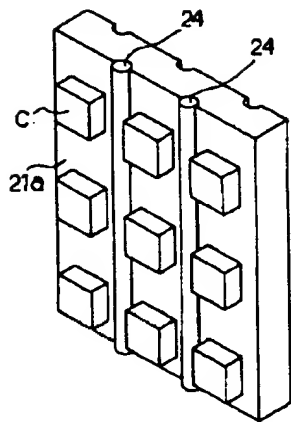
【図2】



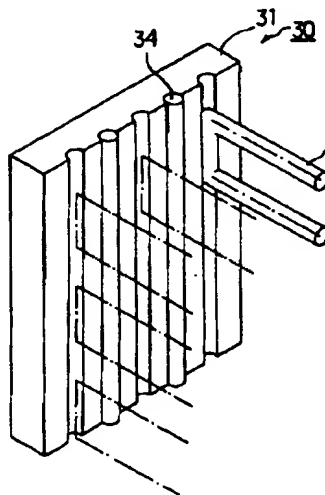
【図3】



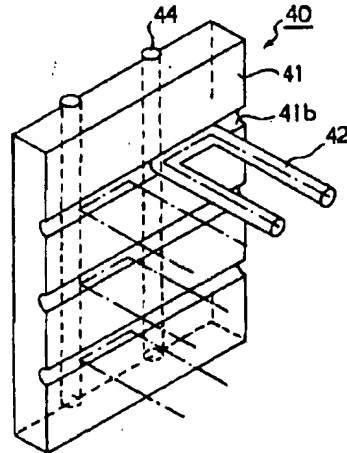
【図4】



【図5】

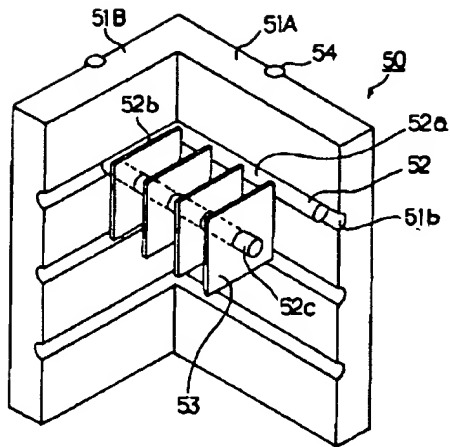


【図6】

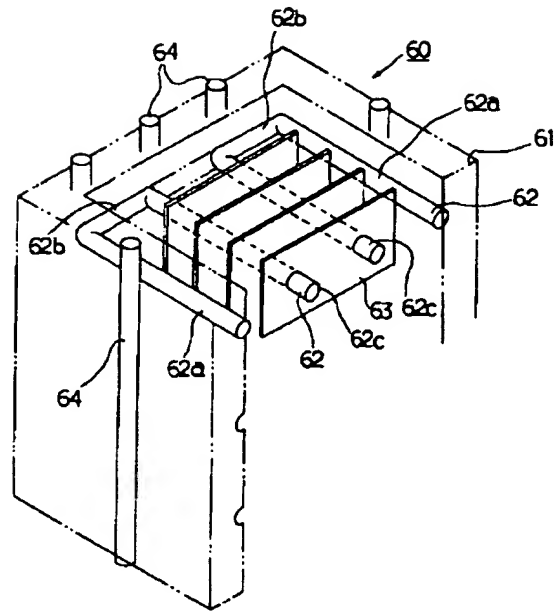




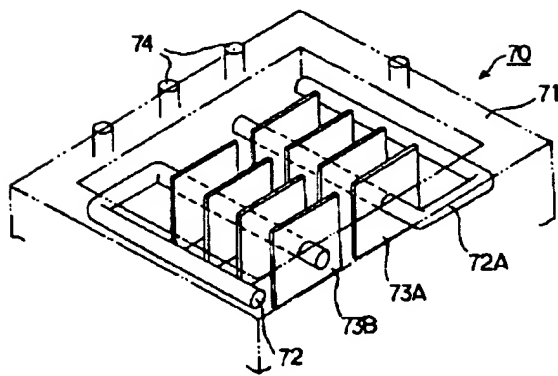
【図7】



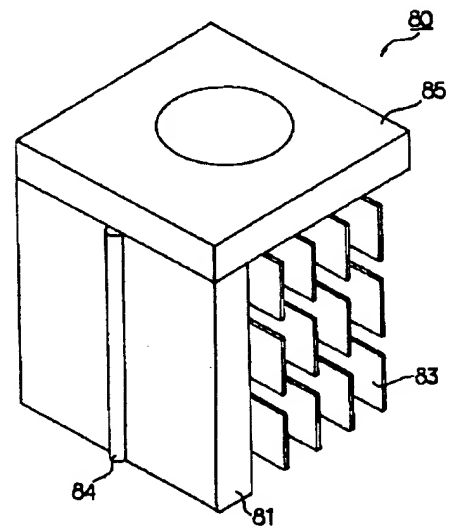
【図8】



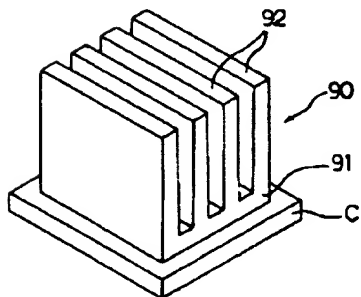
【図9】



【図10】



【図11】



山本 厚二  
東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古  
河電気工業株式会社内

特開平4-225790

(72)発明者 原 喜久男  
東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古  
河電気工業株式会社内  
(72)発明者 堀井 達夫  
東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古  
河電気工業株式会社内